

EL ARTE COMO HERRAMIENTA PEDAGÓGICA DE LAS CIENCIAS BIOLÓGICAS



ELIANA MITZIN PARRA PÉREZ

Trabajo de grado presentado como requisito para optar al título de:

Especialista en Docencia Universitaria

Director:

BLANCA AURORA PITA TORRES, MSc

**UNIVERSIDAD MILITAR NUEVA GRANADA
FACULTAD DE EDUCACIÓN Y HUMANIDADES
ESPECIALIZACIÓN EN DOCENCIA UNIVERSITARIA
BOGOTÁ, 5 DE DICIEMBRE DE 2019**

EL ARTE COMO HERRAMIENTA PEDAGÓGICA DE LAS CIENCIAS BIOLÓGICAS.

**ARTS AS A PEDAGOGICAL TOOL OF THE BIOLOGICAL
SCIENCES**

Eliana Mitzin Parra Pérez*

* Licenciada en Biología, Universidad Distrital Francisco José de Caldas, Bogotá, Colombia; Estudiante Especialización en Docencia Universitaria, Universidad Militar Nueva Granada, Bogotá, Colombia. Correo electrónico: elianamitzin@gmail.com

EL ARTE COMO HERRAMIENTA PEDAGÓGICA DE LAS CIENCIAS BIOLÓGICAS.

Teniendo en cuenta que el aporte de la ciencia a la sociedad es de gran importancia, con respecto a aspectos de crecimiento y desarrollo del país, ya que a partir de esta se comprenden las problemáticas de orden biológico y tecnológico que interactúan con el mundo; por tanto, una formación en ciencias desarrolla la capacidad crítica e investigativa del sujeto, permitiendo la comprensión de la realidad contemporánea; y por ende, el establecimiento de estrategias de índole científico que permitan incidir de manera positiva en la realidad social del país. Sin embargo, los procesos de enseñanza-aprendizaje de las ciencias se ven limitados a causa de la función cognitiva memorística que puede resultar su aprendizaje promoviendo la memoria a corto plazo en el estudiante. Asumiendo que la memoria a largo plazo está asociada con las emociones, el siguiente ensayo argumenta que el arte vinculado con las emociones promueve la memoria a largo plazo. En primer momento, se hablará sobre las problemáticas pedagógicas de las ciencias biológicas en cuanto a lo memorístico que puede ser su aprendizaje; en segunda instancia, se hablará sobre los diferentes tipos de memoria, estructuras cerebrales y mecanismos relacionados con el proceso memorístico, en tercer momento; se abordará la influencia de las emociones a partir del arte en la memoria a largo plazo como herramienta pedagógica y del aporte cognitivo que brinda el arte en el desarrollo de habilidades y destrezas, a su vez de la activación de partes específicas del cerebro durante la actividad artística y por último, se mencionará la teoría sociocultural en el estudio de las ciencias biológicas, teniendo en cuenta que el arte promueve la imaginación, el desenvolvimiento del sujeto en ámbitos sociales, promoviendo de tal modo el trabajo en equipo, la tolerancia y la empatía.

Antes de seguir adelante, conviene mencionar que, el aprendizaje y la memoria son procesos que se encuentran íntimamente relacionados, mientras el aprendizaje es el proceso por el cual

adquirimos conocimiento, la memoria es el proceso mediante el cual ese conocimiento es codificado, almacenado, consolidado y finalmente recuperado; por lo tanto, no se concibe la idea del aprendizaje sin ayuda de la memoria. Atkinson, R.C. & Shiffrin R.M. (1968), establecieron la clasificación de la memoria en sensorial, corto y largo plazo, clasificando a su vez la memoria a largo plazo en memoria explícita y memoria implícita; por un lado, la memoria explícita es la que requiere un esfuerzo consciente, es decir, memorizar números, palabras, hechos importantes, etc. mientras que la memoria implícita es inconsciente, ya que está relacionada con las funciones motoras del cuerpo; las dos tienen una fuerte vinculación a lo emocional, desde su codificación hasta su recuperación a largo plazo; de tal modo, las emociones tienen importantes efectos en la memoria, y el arte ha sido reconocido como una herramienta para la expresión de las emociones.

4

Según Dewey, J. (1934), el arte expresa una “experiencia estética”, entendiendo la experiencia como la relación entre el hombre y la naturaleza, donde esta relación tiene claramente una base emocional; Vigotsky, L.S. (1970); por su lado, en su libro *“La psicología del arte”*, señala que la actividad artística está fuertemente vinculada con las emociones, teniendo en cuenta que no hace referencia a las emociones cotidianas, sino a las emociones estéticas; de igual forma, afirma que el artista en el momento de la producción creativa genera una descargar energética, la cual denomina “*catarsis*” que no es más que el choque entre la forma y el contenido, lo cual le permite la reintegración emocional ocasionando en el sujeto la identificación con la obra de manera afectiva; Vigotsky, L.S. (1982), posteriormente en su libro *“La imaginación y el arte en la infancia”* hace alusión a la función combinadora, donde la imaginación apoyada en la memoria y en las emociones crea nuevas combinaciones reflejadas en la actividad artística. Como se mencionó anteriormente, la memoria a largo plazo está influenciada por las emociones,

la vinculación del arte en los procesos de enseñanza-aprendizaje juega un papel importante en el estudio de las ciencias biológicas.

A la luz de las consideraciones anteriores, se empezará a hablar acerca de las problemáticas que enmarcan la enseñanza y el aprendizaje de las ciencias naturales, como lo es el lenguaje técnico que se emplea, la enseñanza unidireccional centrada en el docente, la falta de innovación, el conocimiento previo de los estudiantes y lo memorístico que puede resultar su aprendizaje, según, Pozo, J.I. & Gómez, M.A. (2006), en su texto *“Aprender y enseñar ciencia. Del conocimiento cotidiano al conocimiento científico”* el aprendizaje de las ciencias lleva al estudiante a hacer uso de la memoria, pero de una forma repetitiva, como dice el autor *“el alumno debe hacer una copia más o menos literal o exacta de la información proporcionada y almacenarla en su memoria”*, ocasionando que la reproducción de datos sea la forma de aprendizaje fundamental de las ciencias. Sin embargo, el modo de apropiarse del concepto no es la mera repetición y reproducción de hechos, el verdadero aprendizaje se da cuando el estudiante es capaz de darle un significado a ese concepto, cuando lo interioriza y por ende lo comprende.

Lo anterior se atribuye a que es mucho más sencillo caer en la repetición que comprender como tal el concepto, debido a que, la comprensión conlleva procesos más complejos a nivel cognitivo. En este sentido, Pozo, J.I. & Gómez, M.A. (2006), realiza una comparación entre el aprendizaje por hechos y por conceptos; en primera instancia, un aprendizaje por hechos consiste en la copia literal, en cambio un aprendizaje por conceptos consiste en la relación continua con conocimientos anteriores; en segunda instancia, un aprendizaje por hechos se da a partir del repaso, es decir, la repetición continua, en cambio un aprendizaje por conceptos se da por medio de la comprensión, es decir, la significación que se le alude al concepto y, en tercera instancia, un aprendizaje por hechos se adquiere de forma inmediata; por lo tanto, su retentiva será corta

(memoria a corto plazo), en cambio un aprendizaje por conceptos se adquiere de forma gradual; por lo tanto, su retentiva será extensa (memoria a largo plazo).

De acuerdo con lo anterior, el aprendizaje se debe basar en la idea de *cómo* el estudiante comprende el concepto, mas no, si comprende o no el concepto. Desde esta perspectiva y siguiendo los planteamientos de Pozo, J.I. & Gómez, M.A. (2006), se podría afirmar que el aprendizaje por conceptos puede ser mediado por las emociones, debido que, las emociones permiten la modificación del aprendizaje, y por consiguiente, el aprendizaje *“es constructivo, ya que los procesos utilizados permiten la construcción de significados a partir de establecer relaciones entre la información almacenada en la memoria y la nueva información”*. Teniendo en cuenta la idea de “como” el estudiante comprende el concepto y que la mediación puede ser emocional, se puede deducir que, el arte debido a su capacidad de transmitir emociones tanto para el artista como para el espectador puede ser la herramienta de *como* el sujeto comprende los conceptos de ciencia.

El siguiente punto, con lo que respecta a la parte neuronal, el cerebro humano a partir del desarrollo embrionario, se clasifica en tres estructuras principales: la primera, el rombencéfalo (cerebro posterior), encargado de la supervivencia, tal como: el ritmo cardíaco y la respiración, quien durante el desarrollo del embrión dará lugar a el cerebelo, el puente troncoencefálico y el bulbo raquídeo; la segunda, el mesencéfalo (cerebro medio), ubicado en la parte superior del rombencéfalo, quien a su vez también cumple funciones básicas de supervivencia y permite la unión entre el puente troncoencefálico y el cerebelo con el diencéfalo; la tercera, el prosencéfalo (cerebro anterior), quien durante el desarrollo embrionario se divide en telencéfalo y diencéfalo; por un lado el telencéfalo, se compone por la corteza cerebral, los ganglios basales, el sistema límbico, el hipocampo y la amígdala. En primera medida, la corteza cerebral, se encuentra

dividida en dos hemisferios: hemisferio izquierdo y hemisferio derecho; y que, a su vez, cada uno se encuentra dividido por lóbulos, por un lado, el lóbulo frontal, responsable de procesos cognitivos complejos. El lóbulo parietal, encargado del procesamiento de la información sensorial, simbólica y numérica. El lóbulo occipital, encargado del procesamiento de la información visual; y por último, el lóbulo temporal, responsable del manejo auditivo y los sistemas de compresión del habla; en segunda medida, los ganglios basales, permiten realizar movimientos complejos de manera automática: escribir, hablar, expresiones faciales voluntarias, cadenas de movimiento, entre otras; en tercera medida, el sistema límbico, responsable de la aparición, regulación y respuesta de emociones; en cuarta medida, el hipocampo, relacionado con el almacenamiento de recuerdos, aprendizaje y navegación espacial; y por último, la amígdala, íntimamente relacionada con el sistema límbico al igual que el hipocampo; por lo tanto, responsable de los procesos mentales relacionados con la memoria emocional y los aprendizajes que se vinculan con esta. Snell, R. (2003). Por otro lado, el diencefalo, se compone por el tálamo e hipotálamo; el tálamo, es el lugar donde se integran todos los estímulos sensoriales a excepción del olfato, permitiendo que los mismos sean sintetizados en áreas más altas del cerebro; y el hipotálamo, encargado de la homeostasis de los sentidos (regulación temperatura corporal, regulación hormonal, ritmo cardíaco y respiración). Snell, R. (2003).

7

Además, el cerebelo es el encargado de la regulación y monitoreo de movimientos complejos que requieren coordinación, de tal modo que, regula el equilibrio del cuerpo y, junto con el bulbo raquídeo y la protuberancia forman parte de una región llamada metencéfalo. Snell, R. (2003).

De acuerdo con lo anterior, el hipocampo y la amígdala quienes forman parte del sistema límbico, se encuentran íntimamente relacionados con los procesos de memoria del aprendizaje y memoria emocional; por un lado la consolidación memoria a corto y largo plazo ocurre en el

hipocampo, y por otro lado la memoria emocional ocurre en la amígdala. Vale la pena resaltar que, cuanto mayor es el nivel de activación emocional, mayor es la posibilidad de que esta sea consolidada como un recuerdo a largo plazo, debido a que, la amígdala despliega un efecto potenciador en la información emocional durante la codificación provocando la retentiva a largo plazo. Considerando que, el arte además de posibilitar la comunicación, fomenta la expresión emocional en el sujeto permitiendo la activación del sistema límbico y por ende la consolidación de la memoria a largo plazo por parte de la amígdala a causa de la actividad artística.

8 Para mayor entendimiento, vale la pena mencionar el papel de la plasticidad cerebral en los procesos de aprendizaje y memorización del mismo, la plasticidad cerebral hace referencia a la capacidad que tiene el sistema nervioso para cambiar y regenerarse estructuralmente y funcionalmente, como consecuencia de estímulos de su entorno, y entienda el aprendizaje como el proceso por el cual se modifica la conducta del individuo para adaptarse a las condiciones del entorno, por ello, entre más plasticidad cerebral mayor posibilidades de aprendizaje hay en el sujeto; de acuerdo con lo anterior, se puede afirmar que, el aprendizaje hace referencia al cambio del sistema nervioso que resulta de la experiencia y que ocasiona cambios duraderos en el individuo. Aguilar, F. (2002).

La memoria se forma a causa de dos sucesos que fueron mencionados en un principio del ensayo: la memoria de corto y largo plazo, entendiendo la memoria a corto plazo como aquella que es almacenada durante un corto periodo de tiempo; sin embargo, a causa de la constante repetición pueden haber cambios neuronales que ocasionan mecanismos de plasticidad cerebral consolidando esta memoria a corto plazo en una memoria a largo plazo, la cual se clasifica en memoria implícita y memoria explícita, donde la memoria implícita es aquella que se relaciona con los recuerdos primitivos de supervivencia; es decir, los hábitos perceptivos y motores; y la

memoria explícita, dada en el hipocampo es aquella que tiene que ver con los recuerdos consientes e intencionales, por esta razón, puede ser cambiante y flexible debido al aprendizaje. Aguilar, F. (2002).

Además, cabe señalar como se indicó anteriormente que ambas memorias pueden desarrollarse en eventos de fuerte contenido emocional como lo es la creación pictórica.

Hasta aquí se ha hablado de forma breve acerca de las partes del cerebro involucradas en la memoria y el aprendizaje; sin embargo, hay que entender que el aprendizaje además de la memoria involucra procesos como: motivación, atención y emociones.

Se examinará ahora el rol de las artes visuales en el aprendizaje. La enseñanza guiada por las artes visuales permite el desarrollo cerebral en dos partes: en primera medida, el desarrollo de la técnica como la manipulación de herramientas y materiales, combinación del color, contrastes, perspectiva, trazos a mano alzada, entre otros; donde evidentemente intermedia la memoria y el pensamiento lógico; y en segunda medida, el desarrollo creativo, donde el sujeto aprende a visualizar, y por ende, imaginar situaciones que se alejen de la mera reproducción, sino que haga uso de la expresión donde el sujeto transmite una visión personal a partir de la observación, exploración y las emociones; de manera que las partes activadas a nivel cerebral son el lóbulo occipital y temporal, recuerde como se mencionó anteriormente estos lóbulos son los encargados del procesamiento de la información visual, auditiva y del lenguaje. Eisner, E. (2004).

Si se entiende el arte como una función cognitiva fuertemente ligada a lo emocional; debido que, el artista a partir de su obra hace uso de la motivación con el fin de expresar sucesos, ideas o sentimientos; se puede inferir que, por medio del arte el sujeto puede estimular la memoria debido a que los procesos emocionales están estrechamente ligados a la memoria, si se parte de la idea

de que recordamos con mayor facilidad eventos con una carga emocional fuerte que aquellos que no tuvieron relevancia emocional, podemos afirmar que, toda acción que represente agrado queda fijada en la memoria. Durante la elaboración de la obra artística el sujeto estimula el hipocampo, la amígdala y el diencefalo (hipotálamo y tálamo) debido que, durante el acto artístico existe la necesidad de seleccionar, analizar, ajustar, proponer, replantear, imaginar, categorizar, todo esto a causa de la creatividad, la memoria y la emoción que resulta de la construcción artística, puesto que, para realizar un obra artística es necesario recurrir a la memoria, no solo en el acto de reproducir sino de dar la propia interpretación, lo que conlleva a la estimulación de la emoción a partir del recuerdo de experiencias vividas o imaginadas.

Escobar, A. & Gómez, B. (2006).

10

Dewey, J. (1859-1952) fue un pedagogo, psicólogo y filósofo, quien enfocó parte de sus estudios en la preocupación por preparar sujetos para la vida en democracia, por lo que, uno de sus aportes fue la metodología en proyectos, basándose en que el sujeto despierta el interés a partir de la investigación e indagación, esta metodología en proyectos fue dividida en cinco fases; la primera, a partir de la experiencia, es decir, la relación entre el sujeto y la naturaleza; la segunda, la identificación del problema a partir de la experiencia, la cual tiene que ver con los intereses del sujeto; la tercera, la definición y formulación de pasos de ejecución que busquen la solución del problema; la cuarta, la ejecución de la hipótesis planteada conforme a los pasos definidos y la quinta, el análisis de los resultados con el fin de aceptar o rechazar la hipótesis planteada. Según Dewey, J. (1934) la experiencia es continua ya que surge del contacto con lo que nos rodea, y dicho contacto recalifica la experiencia con las emociones e ideas, además de promover destrezas individuales e iniciativa por el conocimiento científico.

Por otra parte, Dewey, J. (1934), afirma que, el arte expresa una “experiencia estética”, entendiendo la experiencia como la relación entre el hombre y la naturaleza, es decir, el sujeto razona conforme a un aspecto relacionado con la situación vivida, en donde este le encuentra sentido a la naturaleza partir de una vivencia, ya que, la vivencia le proporcionará preguntas, posibles soluciones y la repetición de esta (metodología en proyectos), de tal manera que, la experiencia posee una cualidad estética, y a su vez, la estética está relacionada con aspectos psicológicos, ya que, interviene en el sentimiento, criterio y cognición del sujeto. Por otro lado, el arte hace alusión a la obra materializada por parte del artista donde este imprime toda su experiencia estética. En el caso de las artes visuales, el artista tiene que jugar con características que le proporcionan el medio físico como el claro oscuro, la luz, el juego de colores, y con características que tienen que ver más con las emociones, sentimientos y cognición que le brinda la experiencia estética, además de la interacción constante entre el artista, la obra y el espectador, permitiendo que la experiencia sea dinámica y holística.

11

De acuerdo con lo anterior, desde la perspectiva de Dewey, J. (1934), se puede afirmar que, si se entiende que el conocimiento viene primero del exterior para luego ser interiorizado en el sujeto a partir del aprendizaje, la obra de arte hace parte de un elemento externo del sujeto que luego es interiorizado a partir de la apreciación visual para el caso del espectador, y para el caso del artista este toma elementos del exterior a partir de la contemplación de la experiencia para interiorizarlos por medio de la obra artística. Más allá de satisfacer las necesidades estéticas que brinda la obra artística, Dewey, J. (1934), señala la importancia de que el arte trascienda a lo político, cognitivo y espiritual del sujeto y este no sea visto con un simple fin instrumental, teniendo en cuenta que a partir de la obra artística se fomenta la sensibilidad de las relaciones.

Una educación basada desde lo tradicional se fundamenta en la información formularizada y técnica, dando como resultado el mecanicismo y la memoria, en cambio una educación que además de basarse en lo científico sin desmeritar lo disciplinar integre lo artístico, promueve en el sujeto la capacidad de ser consciente de su propia individualidad a partir de su propia técnica y la apreciación visual, permitiendo la capacidad del desarrollo de analogías y construcción de argumentos.

Hay que tener en cuenta que el arte no se encuentra desligado del conocimiento científico, la ciencia por su parte ha propiciado el uso de las técnicas artísticas y la fabricación de materiales para su desarrollo; otro aspecto importante ha sido la ilustración científica reconocida como una disciplina que permite la comunicación científica a partir de la representación objetiva y exacta del objeto biológico, a diferencia de la fotografía, la ilustración permite plasmar la realidad y la ficción en un solo gráfico, debido que, el artista puede realizar un resumen o copilado de todos los especímenes guardando las características exactas del ejemplar, además de permitirle como se mencionó anteriormente la interacción entre la naturaleza y el sujeto a partir de la experiencia para interiorizarla a partir de la obra de arte y de esta forma generar aprendizaje.

Vigotsky, L.S. (1896-1934) fue un psicólogo ruso, quien centro sus estudios en psicología del desarrollo, psicología histórico-cultural y neuropsicología, entre sus aportes más influyentes esta la teoría del aprendizaje sociocultural, donde explica que el aprendizaje resulta de la interacción de factores sociales en un momento histórico y con determinantes culturales específicos, y el concepto de desarrollo próximo donde explica la interacción del estudiante con el docente, es decir, lo que el estudiante puede hacer por cuenta propia y lo que requiere ayuda e intervención del docente.

Con respecto a la concepción del arte según Vigotsky, L.S. (1970) y su influencia en el sujeto y por ende en el aprendizaje, el arte es entendido como un fenómeno que resulta de la interacción entre el sujeto y su medio (físico, social y cultural), de tal modo, la experiencia históricamente acumulada permitirá el desarrollo de la actividad creativa en el sujeto. En el libro *“La psicología del arte”*, Vigotsky, L.S. (1970), afirma que:

“El arte es social y si bien su acción se realiza en un individuo en particular, ello no significa que sus raíces y esencias sean individuales. Es ingenuo entender como social solo lo colectivo, como la existencia de una gran cantidad de personas. Lo social está también donde hay solo una persona con sus sufrimientos personales. Y por ello el arte, cuando realiza una catarsis e incorpora un fuego depurador de las conmociones más íntimas, más importantes de la vida del alma, constituye la acción social. El problema no tiene lugar como la muestra la teoría del contagio, es decir, el sentimiento que surge en una persona contagia a todos, y sólo entonces llega a ser social; sino a la inversa. El surgimiento de los sentimientos externos a nosotros se realizan mediante la fuerza del sentimiento social, que a su vez se objetiviza, materializa y afianza en los objetos exteriores del arte, instrumentos de la sociedad” (Vigotsky, L.S. (1970): 305).

13

Según lo anterior, el arte no solo está conformado por la habilidad artística, sino también del entorno social, cultural y personal que rodea el artista, así que, existe una vinculación emocional tanto del artista con la obra, como de la obra con el espectador, de tal modo, no solo es una experiencia estética, sino también una experiencia social y comunicativa. La obra de arte es el medio que permite la comunicación de ideas y emociones. En este sentido, Vigotsky, L.S. (1982) en el libro *“La imaginación y el arte en la infancia”* trata dos actividades psicológicas

humanas, una llamada actividad reproductora y la otra llamada actividad creadora, donde; por un lado, la actividad reproductora hace alusión a la transcripción de la información a partir de la memoria, permitiendo la fijación de las experiencias acumuladas para que estas puedan ser reproducidas, y por otro lado, la actividad creadora entendida como la creación de algo nuevo a partir de la experiencia, es decir, a partir de la actividad reproductora el sujeto lleva a cabo la actividad creadora. Sin embargo, dicha creación no solo se limita a las experiencias propias del sujeto, sino también es fomentada a partir de hechos pasados que no haya vivenciado el sujeto como tal, pero que causaron un impacto en él, lo cual, le permita reelaborar y crear nuevas imágenes, planteamientos y acciones que le permitan modificar su presente, a partir de la imaginación y fantasía, lo que Vigotsky, L.S. (1982) denominaría función combinadora, donde la imaginación apoyada en la memoria y en las emociones crea nuevas combinaciones reflejadas en la actividad creadora, de manera que, la imaginación es entendida como fundamento de la actividad creadora.

Por último, en cuanto a la teoría sociocultural que planteó Vigotsky, L.S. (1978), se afirma que, el sujeto desarrolla habilidades cognitivas a partir de la interacción social; es decir, el aprendizaje no solo se da en el aula de clase sino que también influyen aspectos como las creencias y esquemas culturales que impacten en el aprendizaje del estudiante. En este sentido, el autor, dentro de su teoría sociocultural añadió el término: “zona de desarrollo próximo”, entendida como la brecha entre lo que el estudiante es capaz de hacer por cuenta propia con respecto a lo que es mediado por ayuda del docente, esto quiere decir que, el aprendizaje es social; ya que, necesita de la interacción de quien maneja el concepto y la habilidad (docente), con quien está en el proceso del desarrollo del aprendizaje (estudiante); sin embargo, cabe destacar que dicha interacción no es solo entre el docente y el estudiante, sino también, entre

estudiantes y el contexto en que estos se desenvuelven, permitiendo el trabajo en equipo, la tolerancia y la empatía.

Si se entiende el arte como una actividad social debido que, permite la interacción entre la obra, el artista y el espectador, se podría afirmar que, si se le posibilita al estudiante la capacidad de afiliar el conocimiento científico con la habilidad artística, su resultado en cuanto el aprendizaje sería favorable en términos de memorización a largo plazo, debido que, el arte promueve emociones y estas juegan un papel importante en el afianzamiento de la memoria, además de la comunicación y el desenvolvimiento en ámbitos sociales, de esta forma el estudiante podrá integrar el contexto cultural con el estudio de la ciencia a partir de lo emocional, haciendo de este un aprendizaje más efectivo. Desde las artes visuales el sujeto puede elaborar una composición artística donde se integre el conocimiento científico, el contexto en el que este se desarrolla y la expresión de las emociones desde la obra pictórica como herramienta pedagógica.

15

Para mejor comprensión de las consideraciones anteriores, vale la pena destacar un breve ejemplo: la micología, es una de las áreas de la biología encargada del estudio de los hongos, dentro de esta área se encuentran los micro hongos caracterizados por su tamaño microscópico, dentro de los micro hongos se encuentra el género *Aspergillus*, caracterizado por ser un hongo saprófito y ubicuo, además de ser patógeno; un ejemplo de ello es la enfermedad pulmonar aspergilosis, causada por la inhalación de esporas del mismo, produciendo complicaciones respiratorias graves; sin embargo, su acción se hace más eficaz en poblaciones con niveles inmunológicos bajos. Madigan, M. et al., (2004).

Lo ideal es que, el estudiante no solo esquematice la morfología y anatomía del hongo, sino tenga en cuenta el contexto donde este se desenvuelve, lo que le permite comprender tanto su

forma, estructura y ubicación de estas dentro del individuo; así como el contexto donde este se propaga, propiciando en el estudiante el aprendizaje desde lo emocional y la relación entre hongo y contexto como un todo mediado por la composición artística, de tal manera que, tanto el artista como el espectador a través de la emoción estética que expresa la obra le permita codificar, almacenar, consolidar y recuperar la memoria a largo plazo.

En conclusión, teniendo en cuenta que una de las problemáticas del aprendizaje de la ciencia son los innumerables términos técnicos que el estudiante tiene que memorizar, y que si dicha memorización se realiza del modo tradicional, y por lo general, si la información no es repetitiva significativamente en el estudiante solo quedará como una memoria a corto plazo, partiendo desde esta perspectiva, se argumenta que el arte entendido como una actividad que promueve las emociones estéticas tanto del artista como del espectador puede ser utilizado como una herramienta pedagógica de la ciencia para promover la memoria a largo plazo. Según la neurociencia, el sistema límbico, el cual se encuentra dividido en hipocampo y amígdala, que por una parte el hipocampo es el encargado de la consolidación de la memoria a corto y largo plazo, y por otra parte, la amígdala es la encargada de la memoria emocional, además de rescatar que los eventos con alto contenido emocional quedan consolidados en una memoria a largo plazo, se puede afirmar que a causa de la actividad artística que despierta un alto contenido emocional en el estudiante, el sistema límbico es estimulado y, por ende, permitirá el afianzamiento de la memoria a largo plazo, además que el arte promueve la capacidad creativa de generar nuevas ideas a partir del contexto, del afianzamiento de la percepción visual y la capacidad de convertir dicha percepción en una obra creativa. Por otro lado, Dewey, J. (1934), vincula el arte con la relación entre el hombre y la naturaleza, lo cual permite deducir que el arte además de tener una base emocional, también tiene una influencia social, entendiendo de esta forma el arte como una

actividad social. En este sentido resalta la importancia de que el arte trascienda a lo político, cognitivo y espiritual del sujeto y este no sea visto con un simple fin instrumental, teniendo en cuenta que a partir de la obra artística se fomenta la sensibilidad de las relaciones; de igual modo, Vigosky, L.S. (1982), afirma que, el arte no solo está conformado por la habilidad artística, sino también del entorno social, cultural y personal que rodea el artista, así que, existe una vinculación emocional tanto del artista con la obra, como de la obra con el espectador, de tal modo, no solo es una experiencia estética, sino también una experiencia social y comunicativa, de igual forma hace alusión a la función combinadora por parte del arte, donde, la imaginación apoyada en la memoria y en las emociones crea nuevas combinaciones reflejadas en la actividad artística.

El docente debe comprender que cada estudiante tiene capacidades y ritmos diferentes, por lo cual es necesario hacer uso de herramientas didácticas que permitan el aprendizaje, que para este caso se sugiere *las artes visuales* por su alto contenido emocional y estético. Teniendo en cuenta que el estudiante selecciona según con lo que se identifica o le agrada, es decir, a partir de las emociones, y que el arte permite la expresión de las emociones, es sin duda una herramienta muy útil para los procesos de enseñanza-aprendizaje, además de recordar que, desde los primeros años el estudiante adquiere el conocimiento a partir de los sentidos, ya sea la vista, el olfato, el tacto, el gusto y el oído, por ende, la importancia del uso de recursos plásticos con el fin de estimular el cerebro para recordar con facilidad lo aprendido. Con lo que concierne la consolidación de la memoria se entiende que las experiencias previas que tenga el estudiante influirán en el aprendizaje que adquiera este, por lo tanto, vale la pena resaltar la importancia de tener en cuenta el contexto social y cultural en el que se desenvuelve el estudiante.

No puede negarse, sin embargo, que desde el principio se ha reconocido que el arte es una de las expresiones más importantes y relevantes dentro de la educación y, por tanto, de la actividad humana, mediante la cual se desarrolla la sensibilidad estética a partir de recursos plásticos, visuales, lingüísticos y sonoros. Sin embargo, otro tipo de intereses con tintes más que todo económicos han impulsado la formación técnica, relegando las humanidades. Entender la ciencia, la tecnología, la cultura y el humanismo como un todo, permite la formación de profesionales con valores y principios éticos-morales; se trata de entender la formación profesional no como la mera transmisión de información de la disciplina científica, sino también, desde lo estético y lo emocional, permitiendo la empatía con el otro, la importancia de la conducta y de las relaciones sociales dentro de un contexto cultural.

Referencias

18

- Aguilar, F. (2002). Revista Médica del Instituto Mexicano del Seguro Social. *Plasticidad Cerebral Parte 1*, 41 (1). [55-64]. Recuperado de <https://www.medigraphic.com/pdfs/imss/im-2003/im031h.pdf>
- Atkinson, R.C. & Shiffrion, R.M. (1968). *Chapter: Human memory: A proposed system and its control processesk*, New York: Academic Press.
- Dewey, J. (1934). *El arte como experiencia* [Traducido al español de Art as experience]. Barcelona: Paidós.
- Eisner, E. (2004). *El arte y la creación de la mente: El papel de las artes visuales en la transformación de la conciencia*. México: Paidós.

- Escobar, A. & Gómez, B. (2006). Revista Mexicana de Neurología. *Creatividad y función cerebral*, 7 (5). [391-399]. Recuperado de <http://www.medigraphic.com/cgi-bin/new/resumen.cgi?IDARTICULO=14088>
- Fornazzari, L. (2008). Revista Mexicana de Neurociencia. *El papel del arte como protector de las funciones cerebrales. La música, la pintura y la escritura facilitan la capacidad de reserva cerebral*, 9 (2) [154-158]. Recuperado de <http://revmexneuroci.com/wp-content/uploads/2014/06/Nm082-10.pdf>
- Madigan, M., Martinko, J. & Parker, J. (2004). *Brock: Biología de los Microorganismos* Madrid: Pearson educación, S.A.
- Pozo, J.I. & Gómez, M.A. (2006). *Aprender y enseñar ciencia* 5º ed. Madrid: Morata.
- Snell, R. (2003). *Neuroanatomía clínica* 5º ed. Washington, D.C: Médica Panamericana.
- Vigotsky, L.S. (1982). *La imaginación y el arte en la infancia* [Traducido al español de Voobrazheniye i iskusstvo v detstve] Madrid: Akal.
- Vigotsky, L.S. (1970). *La psicología del arte* [Traducido al español de Psijologuia iskusstva]. México: Fontamara.
- Vigotsky, L.S. (1978). *Pensamiento y Lenguaje*. Buenos Aires: La Pleyade.